



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 965 405 A2

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
22.12.1999 Patentblatt 1999/51

(51) Int Cl. 6: B23B 51/00

(21) Anmeldenummer: 99810525.8

(22) Anmeldetag: 14.06.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
 AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
 MC NL PT SE  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
 AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 20.06.1998 DE 19827536

(71) Anmelder: HILTI Aktiengesellschaft  
9494 Schaan (LI)

(72) Erfinder:  
 • Kleine, Werner  
28832 Achim (DE)  
 • Geiger, Harald  
86916 Kaufering (DE)

(74) Vertreter: Wildi, Roland et al  
Hilti Aktiengesellschaft  
Patentabteilung  
9494 Schaan (LI)

## (54) Bohrwerkzeug

(57) Ein Bohrwerkzeug besitzt einen länglichen Schaft mit wenigstens einer wendelförmigen Abfuhrnut für Bohrklein, an dessen einem Längsende ein Einstekkende für die Werkzeugaufnahme eines Bohrgeräts vorgesehen ist. Das gegenüberliegende Längsende des Schafts grenzt an einen Bohrkopf (1) an, der mit wenigstens zwei, vorzugsweise im wesentlichen axial verlaufenden Kopfnuten (3) versehen ist, die mit der wenigstens einen Abfuhrnut in Verbindung stehen. Die Stirnfläche (2) des Bohrkopfs (1) ist von Schneiden aus einem Schneidwerkstoff überragt. Die Schneiden umfassen ein Zentrierteil (6) mit einer Zentrierspitze (7), die mit der Achse des Schafts zusammenfällt, und wenigstens zwei Umfangsschneiden (4), die gegenüber der Zentrierspitze (7) axial zurückgesetzt sind. Die Umfangsschneiden (4) überragen den Umfang des Bohrkopfs (1) im Bereich zwischen den Kopfnuten (3) radial derart, dass sie den Bohrdurchmesser definieren. Das Zentrierteil (6) ist plattenförmig ausgebildet und in einer Montagenut (12) befestigt, die zur Stirnfläche (2) des Bohrkopfs (1) und zu wenigstens einer der Kopfnuten (3) hin offen ausgebildet ist. Zudem weist das Zentrierteil (6) wenigstens eine die Zentrierspitze (7) umfassende Zentrierschneide (8) auf, die dem Verlauf der Montagenut (12) im wesentlichen folgt und mit einer in Drehrichtung vorauselgenden Umfangsschneide (4) einen Winkel ( $\beta$ ) von etwa 30° bis etwa 150° einschließt.

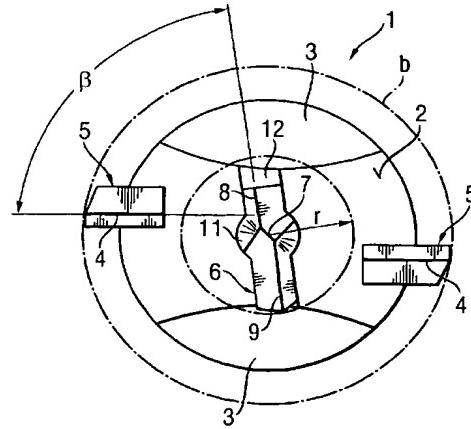
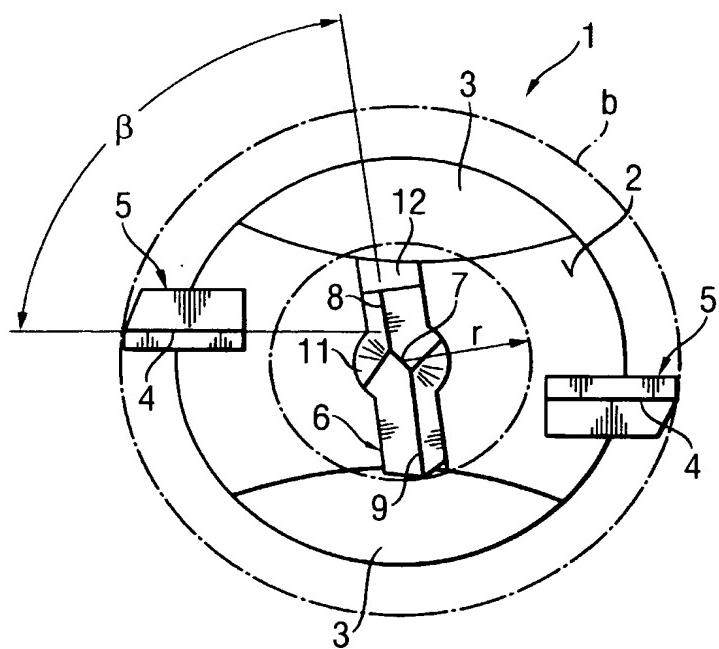
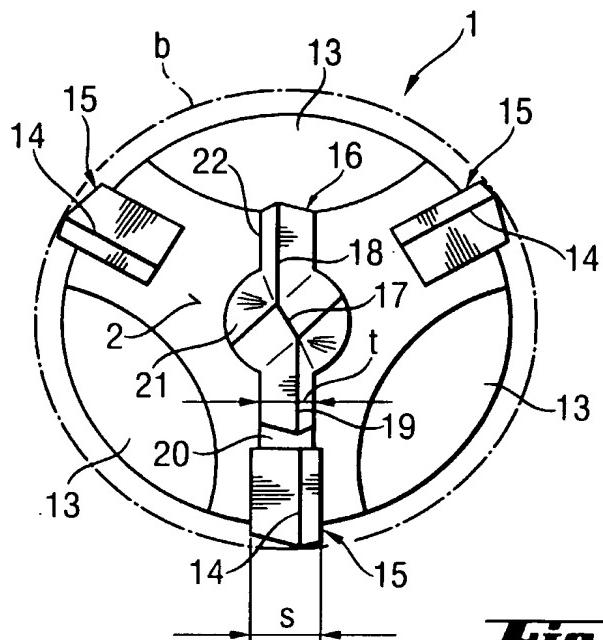


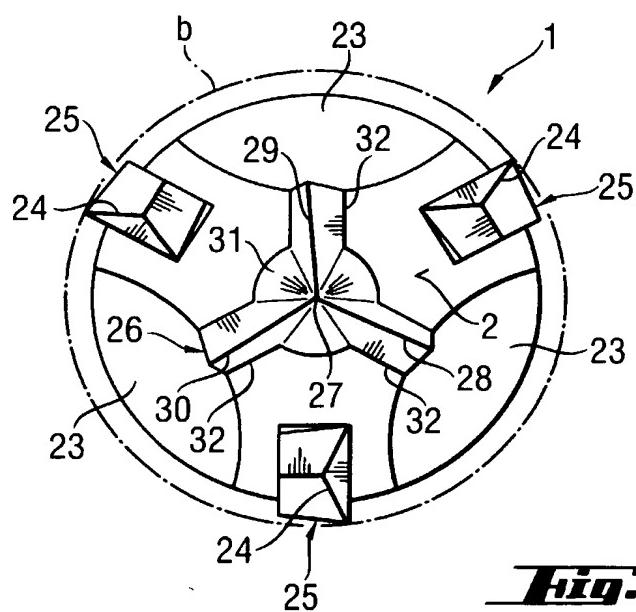
Fig. 1



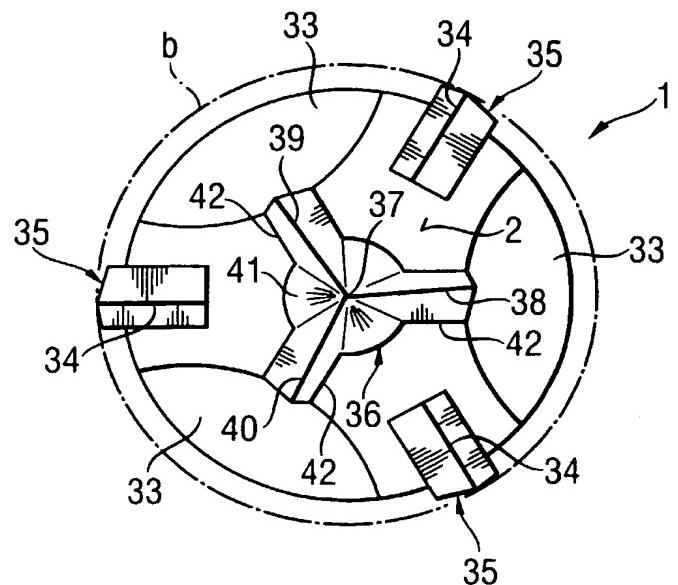
**Fig. 1**



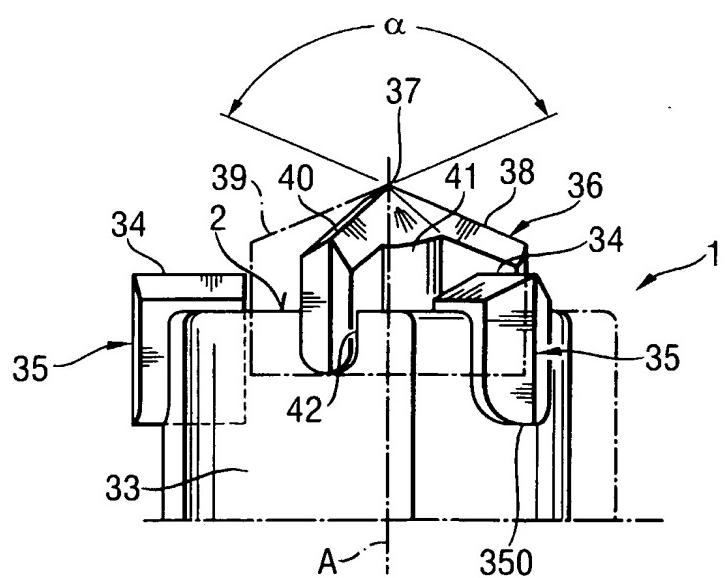
***Fig. 2***



***Fig. 3***



**Fig. 4**



**Fig. 5**

## Beschreibung

- [0001]** Die Erfindung betrifft ein Bohrwerkzeug gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.
- [0002]** Zur Erstellung von Bohrungen in Beton, Mauerwerk, Gestein oder dgl. werden Bohrwerkzeuge eingesetzt, die einen Bohrkopf mit Schneiden aus einem Schneidwerkstoff, vorzugsweise aus einem Hartmetall, aufweisen. Die Bohrwerkzeuge werden üblicherweise in handgeführte Bohrgeräte eingesetzt, die zusätzlich zum Drehantrieb des Bohrwerkzeugs auch axiale Schläge erzeugen. Die axialen Schläge werden auf das in die Werkzeugaufnahme des Bohrgeräts eingesetzte Bohrwerkzeug abgegeben und über den Schaft und den Bohrkopf in den zu bearbeitenden Untergrund eingeleitet. Auf diese Weise wird der Untergrund schabend, meisselnd bearbeitet und in mehr oder weniger kleinen Bruchstücken abgebaut. Im Einsatz kommt es nicht blos auf die Standzeit des Bohrwerkzeugs an. Vor allem bei professionellen Anwendungen spielen der erzielbare Bohrfortschritt und der erforderliche Kraftaufwand eine grosse Rolle. Aus dem Stand der Technik sind eine Reihe von Vorschlägen bezüglich der Anordnung der Schneiden im Bohrkopf bekannt, die einerseits einen schnellen Bohrfortschritt und einen möglichst geringen Kraftaufwand gewährleisten sollen.
- [0003]** Aus der DE-A-43 03 590 ist ein Gesteinsbohrwerkzeug bekannt, das zusätzlich zu einer Hauptschneidplatte eine oder mehrere Nebenschneidplatten aufweist, die sich schräg, insbesondere senkrecht zur Hauptschneidplatte erstrecken. Die Hauptschneidplatte erstreckt sich vom Umfang des Bohrkopfs zu einer gegenüberliegenden Hauptabfuhrnut. An der gegenüberliegenden Seite sind zwischen der Hauptschneidplatte und den Nebenschneidplatten weitere, kleinere Abfuhrnuten vorgesehen. Der einseitige radiale Überstand der Hauptschneidplatte gegenüber dem Umfang des Bohrkopfs ist grösser als der radiale Überstand der Nebenschneidplatten und soll den Bohrdurchmesser definieren. Infolge des nur einseitigen radialen Überstands der Hauptschneidplatte wird das Bohrwerkzeug im Einsatz aus der Mitte gedrückt. Dem kann der Anwender nur durch einen übermässig grossen Kraftaufwand begegnen. Sobald die Kraft, mit der der Anwender versucht, die Ausweichtendenzen des Bohrwerkzeugs auszugleichen, reduziert wird, weicht das Bohrwerkzeug seitlich aus. Das Resultat ist eine sehr ungleichmässige Bohrung. Die Anordnung der Abfuhrnuten am Bohrkopf ist ungünstig und kann dazu führen, dass das insbesondere vom Mittenbereich der Hauptschneidplatte abgebaute Material nur unzureichend schnell abtransportiert wird. Daraus resultiert ein nur relativ langsamer Bohrfortschritt.
- [0004]** In der WO-96/35856 ist eine Schneidenanordnung vorgeschlagen, bei der eine sich über den Durchmesser des Bohrkopfs erstreckende Schneidplatte eine Hauptschneide und eine axial zurückgesetzte Sekundärschneide aufweist. Radial angeordnete plattenförmige

ge Zusatzschneiden überragen den Umfang des Bohrkopfs radial derart, dass sie den Bohrungsdurchmesser definieren. Der axiale Überstand der Zusatzschneiden gegenüber der Stirnfläche des Bohrkopfs liegt zwischen den axialen Überständen der Primärschneide und der Sekundärschneide. Die radial längere Primärschneide umfasst eine Zentrierspitze, die mit der Längsachse des Schafts zusammenfällt. Der radiale Überstand der Primärschneide ist gleich oder kleiner als der radiale Überstand der Zusatzschneiden. Zwischen der Primärschneide und den Zusatzschneiden münden im Kopf Bohrmehlabfuhrnuten. Zwei weitere, deutlich kleinere Abfuhrnuten münden zwischen den Zusatzschneiden und der Sekundärschneide. Während die beiden Bohrmehlnuten zwischen der Primärschneide und den Zusatzschneiden verhältnismässig gross ausgebildet sind, weisen die zusätzlichen Abfuhrnuten einen verhältnismässig kleinen Querschnitt auf. Dies kann dazu führen, dass insbesondere am Mittenbereich der Schniden entstehendes Bohrmehl nicht ausreichend schnell abtransportiert wird. Auch die Zuordnung einer nur sehr kleinen Abfuhrnut zu einer der Zusatzschneiden ist ungünstig. Die den Bohrdurchmesser definierenden Zusatzschneiden leisten im Betrieb einen wesentlichen Teil der Abbauarbeit. Aufgrund der Anordnung der Schneiden und der Abfuhrnuten besteht die Gefahr, dass die kleinere, zusätzliche Abfuhrnut das an der zugehörigen Zusatzschneide anfallende Bohrmehl nicht ausreichend schnell bewältigen und abtransportieren kann. Dies kann zu einer verminderten Bohrleistung und zu ungleichmässigen Bohrungen führen. Die sich über den Durchmesser des Bohrkopfs erstreckende Schneidplatte ist im Verhältnis zu den Zusatzschneidplatten sehr massiv ausgebildet. Sie ist in eine durchgehende Nut in der Stirnfläche des Bohrkopfs eingebettet. Der zu beiden Längsseiten der Schneidplatte verbleibende Materialsteg des Bohrkopfs ist relativ dünn ausgebildet, was sich negativ auf die Standzeit des Bohrwerkzeugs auswirken kann.

**[0005]** Aus der DE-A-23 48 874 ist ein Bohrwerkzeug mit einem Bohrkopf mit drei im gleichen Winkelabstand voneinander radial angeordneten Schneidplatten beschrieben, die durch etwa axial verlaufende Kopfnutn voneinander getrennt sind. Die längere der drei Schneidplatten umfasst eine mit der Schaftachse zusammenfallende Zentrierspitze und erstreckt sich darüber hinaus ein Stück in Richtung der gegenüberliegenden Kopfnut. Der ein Zentrierteil bildende Mittenabschnitt der längeren Schneidplatte dient der Zentrierung des Bohrwerkzeugs. Bei der gewählten Anordnung der Schneiden besteht die Gefahr, dass das abgebaute Material nicht schnell genug abtransportiert wird und den weiteren Materialabbau behindert. Insbesondere das im Mittenbereich der längeren Schneidplatte abgebaute Material kann nicht schnell genug zur in radialer Verlängerung der Schneidplatte angeordneten Kopfnut gelangen, da der Abtransport durch die seitlich angeordneten weiteren Schneidplatten behindert wird. Dadurch wird

der Bohrfortschritt behindert, und es ist ein erhöhter Kraftaufwand erforderlich.

**[0006]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, diesen Nachteilen der Bohrwerkzeuge des Stands der Technik abzuhelpfen. Es soll ein Bohrwerkzeug geschaffen werden, das einen hohen Bohrfortschritt bei guter Zentrierwirkung gewährleistet. Das Bohrwerkzeug soll eine hohe Lebensdauer besitzen und insbesondere eine gute Armierungstauglichkeit und -festigkeit aufweisen. Dazu soll das Bohrwerkzeug einfach und kostengünstig herstellbar sein.

**[0007]** Die Lösung dieser Aufgaben besteht in einem Bohrwerkzeug, das die im kennzeichnenden Abschnitt des Patentanspruchs 1 angeführten Merkmale aufweist. Gemäß der Erfindung wird ein Bohrwerkzeug mit einem länglichen Schaft mit wenigstens einer wendelförmigen Abfuhrrut für Bohrklein geschaffen, an dessen einem Längsende ein Einstekkende für die Werkzeugaufnahme eines Bohrgeräts vorgesehen ist. Das gegenüberliegende Längsende des Schafts grenzt an einen Bohrkopf an, der mit wenigstens zwei, vorzugsweise im wesentlichen axial verlaufenden Kopfnuten versehen ist, die mit der wenigstens einen Abfuhrrut in Verbindung stehen. Die Stirnfläche des Bohrkopfs ist von Schneiden aus einem Schneidwerkstoff überragt. Die Schneiden umfassen ein Zentrierteil mit einer Zentrierspitze, die mit der Achse des Schafts zusammenfällt, und wenigstens zwei Umfangsschneiden, die gegenüber der Zentrierspitze axial zurückgesetzt sind. Die Umfangsschneiden überragen den Umfang des Bohrkopfs im Bereich zwischen den Kopfnutten radial derart, dass sie den Bohrdurchmesser definieren. Das Zentrierteil ist plattenförmig ausgebildet und in einer Montagenut montiert, die zur Stirnfläche des Bohrkopfs und zu wenigstens einer der Kopfnuten hin offen ausgebildet ist. Zudem weist das Zentrierteil wenigstens eine die Zentrierspitze umfassende Zentierschneide auf, die dem Verlauf der Montagenut im wesentlichen folgt und mit einer in Drehrichtung vorauselenden Umfangsschneide einen Winkel von etwa 30° bis etwa 150° einschließt.

**[0008]** Die erfindungsgemäße Anordnung der Schneiden am Bohrkopf, der möglichst kompakt ausgebildet ist und üblicherweise eine im wesentlichen plane oder kegelige Frontgeometrie aufweist, ermöglicht einen guten Bohrfortschritt. Der Bohrdurchmesser ist durch den radialen Überstand der Umfangsschneiden festgelegt. Den beiden Umfangsschneiden ist jeweils eine Kopfnut zugeordnet, die einen raschen Abtransport des von den Schneiden abgebauten Materials gewährleisten. Das plattenförmige Zentrierteil weist wenigstens eine Zentierschneide auf, die gegenüber einer der Umfangsschneiden in Umfangsrichtung gedreht verläuft. Die Montagenut, in der das Zentrierteil befestigt ist, ist zur Kopfnut hin offen ausgebildet. Nach der Montage des Zentrierteils bildet der un gefüllt verbleibende Teil der Montagenut einen Abfuhrkanal für das Material, das von der im wesentlichen parallel zur Montagenut verlau-

fenden Zentierschneide abgebaut wird. Dadurch wird auch das im Mittenbereich des Bohrkopfs von den Schneiden erzeugt Bohrmehl sicher und schnell aus dem Angriffsbereich der Schneiden zu der angrenzenden Kopfnut transportiert, und der weitere Abbau von Material wird nicht behindert. Die Schneiden bestehen aus dem Zentrierteil mit wenigstens einer Zentierschneide und wenigstens zwei axial zurückgesetzten Umfangsschneiden, deren radialer Überstand gegen-

5 über dem Umfang des Bohrkopfs den Bohrdurchmesser definiert. Die Anzahl und die Anordnung der Schneiden reduziert den für den Abbau erforderlichen Kraftaufwand. Das erfindungsgemäss ausgebildete Bohrwerkzeug erlaubt daher mit einem verhältnismässig geringen Kraftaufwand einen schnellen Bohrfortschritt. Die den Bohrdurchmesser definierenden Umfangsschneiden werden vom Zentrierteil axial überragt. Dadurch werden sie insbesondere beim Anbohrvorgang durch die axialen Schläge weniger stark beansprucht, was  
10 sich vorteilhaft auf die Standzeit des Bohrwerkzeugs auswirkt. Dies erlaubt den Einsatz härterer Schneidstoffe für die Umfangsschneiden und schlagzäher Schneidwerkstoffe für das Zentralteil. Die Herstellung des Bohrwerkzeugs ist verhältnismässig kostengünstig, da alle  
15 Montagenuten für die Umfangsschneiden und das Zentrierteil gleichzeitig gefräst werden können.

**[0009]** Zur weiteren Verbesserung des Abtransports des abgebauten Materials erstreckt sich die Zentierschneide bis zur Kopfnut. Vorzugsweise ragt sie radial über den Grund der Kopfnut hinaus.

**[0010]** In einer vorteilhaften Ausführungsvariante der Erfindung sind die Umfangsschneiden an plattenförmigen Schneidkörpern ausgebildet und verlaufen im wesentlichen radial. Die plattenförmige Ausbildung der  
20 Umfangsschneiden und ihr radialer Verlauf begünstigen einen "chippenden" Materialabbau auch im Umfangsbereich des Bohrkopfs.

**[0011]** In einer Variante der Erfindung, die herstellungstechnische Vorteile bietet, ist die Plattenstärke der  
25 Umfangsschneiden wenigstens gleich gross wie die Plattenstärke des Zentrierteils. Bei gleich grosser Plattenstärke liegt der Vorteil darin, dass die Aufnahmenuten für die plattenförmigen Schneidteile mit den gleichen Werkzeugen erstellt werden können. Indem die Plattenstärke der Umfangsschneiden grösser ist als die Plattenstärke des Zentrierteils kann dem Umstand Rechnung getragen werden, dass die Umfangsgeschwindigkeit der Umfangsschneiden grösser ist als diejenige des im Mittenbereich des Bohrkopf angeordneten Zentrierteils.

**[0012]** Zur Verbesserung der Abbauleistung des Bohrwerkzeugs sind wenigstens drei Umfangsschneiden vorgesehen. Die Umfangsschneiden überragen die  
30 stirnseitige Hüllfläche des Bohrkopfs im gleichen Ausmass und weisen gegenüber seinem Umfangshüllkreis den gleichen radialen Überstand auf. Durch die grössere Anzahl von Umfangsschneiden fällt pro Umdrehung jeder Schneide ein kleinerer zu bearbeitender Umfangs-

bereich zu. Auf diese Weise wird die Rundheit der Bohrung verbessert. Gleichzeitig wird die Lebensdauer der Schneiden erhöht und die Klemmneigung des Bohrkopfs in der Bohrung verringert.

**[0013]** In einer Variante der Erfindung fluchtet einer der die Umfangsschneiden tragenden Schneidkörper mit der die Zentrierrspitze umfassenden Zentriertschneide des Zentrierteils. Die gewählte Anordnung bietet Montagevorteile, indem die Zentriertschneide und die Umfangsschneide in der gleichen, durchgehenden Nut in der Stirnfläche des Bohrkopfs montiert werden können.

**[0014]** Zur weiteren Vereinfachung der Montage kann die fluchtende Umfangsschneide einstückig mit dem Zentrierteil ausgebildet sein. Dabei ist die Umfangsschneide vorzugsweise gegenüber der angrenzenden, fluchtenden Zentriertschneide axial zurückgesetzt. Die Herstellung des integralen Schneidteils bedingt bloss entsprechend modifizierte Formen und erfolgt beispielsweise einfach durch Pressen und Sintern eines Schneidwerkstoffes, vorzugsweise eines Hartmetalls. Ist die Umfangsschneide axial nicht zurückgesetzt, kann das integrale Schneidteil vorteilhaft zwischen der Umfangsschneide und der angrenzenden Zentriertschneide eine Kerbe aufweisen. Dadurch kann ein verbesserter Bohrfortschritt erreicht werden.

**[0015]** In einer vorteilhaften Ausführungsvariante weist das Zentrierteil mehrere Zentriertschneiden auf, die sich von der Zentrierrspitze bis zu den am Umfang des Bohrkopfs vorgesehenen Kopfnutten erstrecken und in sternförmig ausgebildeten Montagenuten befestigt sind, die zu den Kopfnutten hin offen ausgebildet sind. Die zu den Kopfnutten hin offenen Montagenuten unterstützen den Abtransport des von den Zentriertschneiden abgebauten Materials. Die axialen Schläge werden auf mehrere Zentriertschneiden verteilt. Dadurch wird die einzelne Zentriertschneide nicht so tief in den Untergrund eingeschlagen. Bei der Drehung des Bohrwerkzeugs wird das Material in kleineren Bruchstücken vom Untergrund abgeschert. Die Schneiden müssen für die Bruchstücke weniger zusätzliche Zerkleinerungsarbeit leisten, und das abgebaute Material kann schneller zu den Kopfnutten hin und durch sie abtransportiert werden.

**[0016]** Zur Verbesserung der Zentrierwirkung und der Gleichlaufegenschaften des Bohrwerkzeugs ist das Zentrierteil symmetrisch aufgebaut. Vorzugsweise weist es dabei eine Anzahl von Zentriertschneiden auf, die der Zahl der Umfangsschneiden entspricht. Die Zentriertschneiden verlaufen beispielsweise alle im wesentlichen in radialer Richtung und sind jeweils gegenüber den Umfangsschneiden in Umfangsrichtung gedreht. Die Zentriertschneiden müssen nicht notwendigerweise radial verlaufen. Sie können auch unter einem Winkel zu einem Radius ange stellt sein.

**[0017]** Für die Bearbeitung des Materials erweist es sich als zweckmäßig, wenn der von den Zentriertschneiden an der Zentrierrspitze eingeschlossene Spit-

zenwinkel etwa  $110^\circ$  und etwa  $150^\circ$  beträgt.

**[0018]** Vor allem bei grösseren Bohrdurchmessern erweist es sich als vorteilhaft für den Bohrfortschritt, wenn die Zentriertschneiden und die Umfangsschneiden in radialer Richtung beabstandet sind. Dabei weist der bei der Rotation des Schafts von den freien Außenkanten der Zentriertschneiden beschriebene Hüllkreis einen Radius auf, der etwa 1 mm bis etwa 8 mm, vorzugsweise wenigstens 2 mm, kleiner ist als der Radius der von den der Schaftachse näheren Innenkanten der Umfangsschneiden beschriebene Hüllkreis.

**[0019]** In einer Variante der Erfindung kann im Bereich zwischen den Umfangsschneiden und den Zentriertschneiden wenigstens eine weitere Schneide angeordnet sein. Die wenigstens eine zusätzliche Schneide kann stiftförmig oder plattenförmig ausgebildet sein. Im Fall einer plattenförmigen Ausbildung kann die Erstreckung der Zusatzschneide derart gewählt sein, dass sie mit einer der Umfangsschneiden und/oder einer der Zusatzschneiden radial überlappt.

**[0020]** Aus Symmetriegründen weisen benachbarte Umfangsschneiden voneinander vorzugsweise den gleichen Winkelabstand auf. Dabei sind sie jeweils durch eine Kopfnut voneinander getrennt. Allen Umfangsschneiden ist in unmittelbarer Nachbarschaft eine Kopfnut zugeordnet. Die Kopfnuten nehmen einen wesentlichen Teil des Umfangs des Bohrkopfs zwischen den Umfangsschneiden ein und sind, wie die Umfangsschneiden, vorzugsweise im gleichen Winkelabstand voneinander angeordnet. Vorzugsweise weisen alle Kopfnuten den gleichen Querschnitt auf.

**[0021]** Für die Gleichlaufegenschaften des Bohrwerkzeugs und für den Bohrfortschritt erweist es sich von Vorteil, wenn alle zum Umfang des Bohrkopfs hin abfallenden Schneiden auf einer einzigen Kegelmantelfläche angeordnet sind.

**[0022]** Die vom Bohrgerät auf das Bohrwerkzeug abgegebenen axialen Schläge werden insbesondere beim Anbohrvorgang in erster Linie über das Zentrierteil in den Untergrund eingeleitet. Um der höheren Schlagbeanspruchung des Zentrierteils Rechnung zu tragen, weist das plattenförmige Zentrierteil im Bereich seines in den Bohrkopf eingebetteten Fussteils wenigstens eine Erweiterung auf, die im achsnahen Bereich des Fussteils angeordnet und vorzugsweise teilkreisartig ausgebildet ist. Die Erweiterung dient der Verstärkung des Zentrierteils. Zusätzlich bildet sie eine Montagehilfe bei der Befestigung des Zentrierteils in einer korrespondierend ausgebildeten Nut in der Stirnfläche des Bohrkopfs. Die Erweiterung kann gegenüber der Schaftachse versetzt sein. Es erweist sich jedoch von Vorteil, wenn auch die teilkreisförmigen Erweiterungen symmetrisch zueinander vorgesehen sind und insbesondere die Schaftachse als Mittelpunkt besitzen.

**[0023]** Das Fussteil des Zentrierteils und/oder der die Umfangsschneiden tragenden Schneidkörper weist vorzugsweise eine im wesentlichen halbkreisförmigen Außenkontur auf. Dadurch ist die Fussform optimal an

die Kontur der Montagenuten im Bohrkopf angepasst, die üblicherweise mit Fingerfräsern erstellt werden. Das Zentrierteil und/oder die Schneidkörper füllen die Montagenuten bis zum Nutengrund hin aus. Sie sind besser im Bohrkopf gehalten und abgestützt, wodurch die Bruchanfälligkeit reduziert wird.

[0024] Im folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf schematisch dargestellte Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf den Bohrkopf eines ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemässen Bohrwerkzeugs;
- Fig. 2 ein Draufsicht auf den Bohrkopf eines zweiten Ausführungsbeispiels der Erfindung;
- Fig. 3 eine Draufsicht eines dritten Ausführungsbeispiels;
- Fig. 4 ein vierter Ausführungsbeispiel in Draufsicht auf den Bohrkopf; und
- Fig. 5 eine Seitenansicht des Ausführungsbeispiels gemäss Fig. 4.

[0025] Die in den Fig. 1 - 5 dargestellten Ausführungsbeispiele des Bohrwerkzeugs weisen jeweils einen an einen länglichen Schaft angrenzenden Bohrkopf 1, dessen Stirnfläche 2 von Schneiden überragt wird, die aus einem Schneidwerkstoff, vorzugsweise aus einem Hartmetall, bestehen. Der Schaft ist an seinem dem Bohrkopf gegenüberliegenden Endabschnitt beispielsweise mit einem an sich bekannten Einstckende für die Werkzeugaufnahme eines vorzugsweise handgeföhrten Bohrgeräts ausgestattet, das während der Rotation des Bohrwerkzeugs um seine Achse A axiale Schläge auf das rückwärtige Ende des Bohrwerkzeugs abgibt. Derartige Bohrgeräte sind beispielsweise die Hammerbohr- und/oder Meisselgeräte der Anmelderin. Die axialen Schläge werden über den länglichen Schaft und den mit Schneiden bestückten Bohrkopf 1 in den zu bearbeitenden Untergrund eingeleitet.

[0026] Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel sind im Peripheriebereich der Stirnfläche 2 des Bohrkops zwei Umfangsschneiden 4 angeordnet, deren radialer Überstand gegenüber dem Umfang des Bohrkopfes 1 den Bohrdurchmesser festlegt. Der Hüllkreis der Umfangsschneiden 4 ist strichiert angedeutet und mit dem Bezugszeichen b versehen. Die Umfangsschneiden 4 sind an plattenförmigen Schneidköpfen 5 vorgesehen, die in Nuten eingesetzt und fixiert sind, die zur Stirnseite 2 und zum Umfang des Bohrkopfes 1 hin offen sind. Der Bohrkopf 1 ist mit zwei Kopfnuten 3 ausgestattet, die im wesentlichen axial verlaufen und in wenigstens eine Abfuhrnut münden, die wendelförmig am Schaft des Bohrwerkzeugs verläuft und dem Abtransport des von den Schneiden abgebauten und zerklei-

nerten Materials dienen. Die Kopfnuten 3 sind zwischen den Umfangsschneiden 4 vorgesehen und liegen einander etwa diametral gegenüber.

[0027] Im Mittenbereich des Bohrkopfs 1 ist ein plattenförmiges Zentrierteil 6 angeordnet, das die Stirnfläche 2 überragt und eine Zentrierspitze 7 aufweist, die mit der Achse des Schafts des Bohrwerkzeugs zusammenfällt. Das Zentrierteil 6 ist in einer Montagenut 12 befestigt, beispielsweise eingelötet, die zur Stirnseite 2 des Bohrkopfs und zu den Kopfnuten 3 hin offen ausgebildet ist. Das Zentrierteil 6 weist Zentrierschneiden 8, 9 auf, die die Umfangsschneiden 4 axial überragen und sich von der Zentrierspitze 7 in Richtung der Kopfnuten 3 erstrecken. Dabei reicht die Zentrierschneide 9 bis zur Kopfnut 3 und überragt deren Grund geringfügig, während die Zentrierschneide 8 sich nicht ganz bis zur in radialer Verlängerung angeordneten Kopfnut 3 erstreckt. Der freibleibende Abschnitt des Montagekanals 12 bildet einen Transportkanal für das im Betrieb von der Zentrierschneide 8 abgebaute Material. Die Zentrierschneiden 8, 9 sind gegenüber den in Drehrichtung vorauselgenden Umfangsschneiden 4 in Umfangsrichtung um einen Winkel  $\beta$  von etwa 30° bis etwa 150° versetzt.

[0028] Der axiale Überstand der Zentrierschneiden 8, 9 gegenüber der Stirnfläche 2 des Bohrkopfs nimmt von der Zentrierspitze 7, wo sie ihren grössten axialen Abstand von der Stirnfläche 2 aufweisen, entlang ihrer Erstreckung zu den Kopfnuten 3, vorzugsweise kontinuierlich, ab. Die Anordnung der Schneiden ist derart, dass alle auf einer einhüllenden Kegelmantelfläche liegen. Der grösste Hüllkreis, der von der freien Außenkante der Zentrierschneide 9 beschrieben wird, weist einen Radius  $r$  auf, der etwa 1 mm bis etwa 8 mm, vorzugsweise mindestens 2 mm, kleiner ist als der von den achsnäheren Innenkanten der Umfangsschneiden 4 beschriebene Hüllkreis. Zusätzlich zu den dargestellten, voneinander radial beabstandeten Schneiden 4, 8, 9 kann noch wenigstens eine weitere Schneide vorgesehen sein, deren schneidwirksamer Bereich sich im wesentlichen radial über den Zwischenraum zwischen den Umfangsschneiden 4 und den Zentrierschneiden 8, 9 erstreckt. Das in den Bohrkopf 1 eingebettete Fussteil des Zentrierteils 6 ist mit teilkreisförmigen Erweiterungen 11 versehen. Beispielsweise sind die Erweiterungen 11 derart vorgesehen, dass der Mittelpunkt der Teilkreise jeweils mit der Achse des Schafts zusammenfällt.

[0029] Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Bohrkopf 1 mit drei Kopfnuten 13 ausgestattet, die im gleichen Winkelabstand voneinander am Umfang des Bohrkopfes 1 ausgespart sind. In den Bereichen zwischen den Kopfnuten 13 sind Umfangsschneiden 14 angeordnet, deren Anzahl der Zahl der Kopfnuten 13 entspricht. Die Umfangsschneiden verlaufen vorzugsweise im wesentlichen radial. Ein plattenförmiges Zentrierteil 16 mit zwei Zentrierschneiden 18, 19, die sich von der Zentrierspitze 17 im wesentlichen radial zur Peripherie des Bohrkopfes 1 erstrek-

ken, ist wiederum in einer Montagenut 22 montiert, die in die in radialer Verlängerung angeordnete Kopf- nut 13 mündet. Eine der Zentrierschneiden 18 erstreckt sich bis zu einer der Kopf- nuten 13 und ist gegenüber der in Drehrichtung vorlaufenden Umfangsschneide 14 um einen Winkel, der etwa  $40^\circ$  bis etwa  $80^\circ$  beträgt, in Umfangsrichtung versetzt. Die diametral gegenüberliegende Zentrierschneide 19 ist kürzer ausgebildet und über einen Verbindungssteg 20 mit der in radialer Verlängerung an der Peripherie angeordneten Umfangsschneide 14 verbunden. Die Umfangsschneide 14 ist gegenüber der einstückig verbundenen Zentrierschneide 19 axial zurückgesetzt. Die Umfangsschneiden 14 sind an plattenförmigen Schneidkörpern 15 vorgesehen, die in Nuten eingesetzt und fixiert sind, die zur Stirnseite 2 und zum Umfang des Bohrkopfs 1 hin offen sind. Die plattenförmigen Schneidkörper 15 weisen eine Plattenstärke  $t$  auf, die grösser ist als die Plattenstärke  $t$  des plattenförmigen Zentrierteils 16. Das in den Bohrkopf 1 eingebettete Fussteil des Zentrierteils 16 ist mit teilkreisförmigen Erweiterungen 21 versehen. Beispielsweise sind die Erweiterungen 21 derart vorgesehen, dass der Mittelpunkt der Teilkreise jeweils mit der Achse des Schafts zusammenfällt.

[0030] Das Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 3 weist am Umfang des Bohrkopfs 1 drei Kopfnuten 23 auf. Zwischen den Kopfnuten 23 sind drei Umfangsschneiden 24 angeordnet, die an drei Schneidkörpern 25 vorgesehen sind, die im Peripheriebereich des Bohrkopfs 1 in Aussparungen in der Stirnfläche 2 eingesetzt sind. Ein sternförmig ausgebildetes Zentrierteil 26 mit drei radial verlaufenden Zentrierschneiden 28, 29, 30, die in Umfangsrichtung zueinander versetzt sind und sich jeweils von der mit der Achse zusammenfallenden Zentrierspitze 27 zu einer Kopfnut 23 erstrecken, ist in einer korrespondierend sternförmig ausgebildeten Montagenut 32 montiert. Die Montagenut 32 weist sternförmig von der Achse ausgehende Arme auf, die zu den in radialer Verlängerung angeordneten Kopfnuten 23 hin offen ausgebildet sind. Vorzugsweise überragen die freien Außenkanten der Zentrierschneiden 28, 29, 30 den Grund der Kopfnuten 23. Die Zentrierschneiden 28, 29, 30 sind gegenüber den in Drehrichtung vorauseilenden Umfangsschneiden 24 in Umfangsrichtung um einen Winkel zwischen etwa  $30^\circ$  und etwa  $90^\circ$  versetzt angeordnet. Vorzugsweise ist das Zentrierteil 26 rotationssymmetrisch ausgebildet. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel beträgt der Symmetriewinkel  $120^\circ$ . Das in den Bohrkopf 1 eingebettete Fussteil des Zentrierteils 26 ist wiederum mit teilkreisförmigen Erweiterungen 31 versehen. Beispielsweise sind die Erweiterungen 31 derart vorgesehen, dass der Mittelpunkt der Teilkreise jeweils mit der Achse des Schafts zusammenfällt.

[0031] Das in Fig. 4 in Draufsicht und in Fig. 5 in Seitenansicht dargestellte Ausführungsbeispiel der Erfindung unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 3 vor allem in der Ausbildung der Umfangsschneiden 34. Die im wesentlichen radial ausgerichte-

ten Umfangsschneiden 34 sind an plattenförmigen Schneidkörpern 35 vorgesehen, die in Nuten eingesetzt und fixiert sind, die zur Stirnseite 2 und zum Umfang des Bohrkopfs 1 hin offen sind. Jeder Umfangsschneide 34 ist eine Kopfnut 33 zugeordnet, die etwa im gleichen Winkelabstand entlang des Umfangs des Bohrkopfs 1 vorgesehen sind. Das Zentrierteil 36 ist in einer zu den Kopfnuten 33 hin offen ausgebildeten, sternförmigen Montagenut 42 befestigt und weist wiederum drei radial verlaufende Zentrierschneiden 38, 39, 40 auf, die sich jeweils von der mit der Achse A zusammenfallenden Zentrierspitze 37 zu einer Kopfnut 33 erstrecken. Vorzugsweise überragen die freien Außenkanten der Zentrierschneiden 38, 39, 40 den Grund der Kopfnuten 33. Die Zentrierschneiden 38, 39, 40 sind gegenüber den in Drehrichtung vorauseilenden Umfangsschneiden 34 in Umfangsrichtung um einen Winkel zwischen etwa  $30^\circ$  und etwa  $90^\circ$  versetzt angeordnet. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel beträgt der Versatzwinkel etwa  $60^\circ$ . Die Zentrierschneiden 38, 39, 40 weisen an der Zentrierspitze 37 einen Spitzenwinkel  $\alpha$  auf, der etwa  $110^\circ$  und etwa  $150^\circ$  beträgt. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel beträgt der Spitzenwinkel  $\alpha$  etwa  $130^\circ$ . Das in den Bohrkopf 1 eingebettete Fussteil des Zentrierteils 36 ist wiederum mit teilkreisförmigen Erweiterungen 41 versehen. Beispielsweise sind die Erweiterungen 41 derart vorgesehen, dass der Mittelpunkt der Teilkreise jeweils mit der Achse des Schafts zusammenfällt. Der in die Montagenut eingesetzte Plattenfuss 350 ist vorzugsweise halbkreisförmig ausgebildet.

#### Patentansprüche

- 35 1. Bohrwerkzeug mit einem länglichen Schaft mit wenigstens einer wendelförmigen Abfuhrnut für Bohrklein, an dessen einem Längsende ein Einstechende für die Werkzeugaufnahme eines Bohrgeräts vorgesehen ist und dessen gegenüberliegendes Längsende an einen Bohrkopf (1) angrenzt, der mit wenigstens zwei, vorzugsweise im wesentlichen axial verlaufenden Kopfnuten (3; 13; 23; 33) versehen ist, die mit der wenigstens einen Abfuhrmut in Verbindung stehen, und dessen Stirnfläche (2) von Schneiden aus einem Schneidwerkstoff überragt sind, wobei die Schneiden ein Zentrierteil (6; 16; 26; 36) mit einer Zentrierspitze (7; 17; 27; 37), die mit der Achse (A) des Schafts zusammenfällt, und wenigstens zwei Umfangsschneiden (4; 14; 24; 34) umfassen, die gegenüber der Zentrierspitze (7; 17; 27; 37) axial zurückgesetzt sind und den Umfang des Bohrkopfs (1) im Bereich zwischen den Kopfnuten (3; 13; 23; 33) derart radial überragen, dass sie den Bohrdurchmesser definieren, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Zentrierteil (6; 16; 26; 36) plattenförmig ausgebildet und in einer Montagenut (12; 22; 32; 42) befestigt ist, die zur Stirnfläche (2) des Bohrkopfs (1) und zu wenigstens einer der

- Kopfnuten (3; 13; 23; 33) hin offen ausgebildet ist, und wenigstens eine die Zentrierspitze (7; 17; 27; 37) umfassende Zentrierschneide (8; 18; 28, 29, 30; 38, 39, 40) aufweist, die dem Verlauf der Montagennut (12, 22, 32; 42) im wesentlichen folgt und mit einer in Drehrichtung vorauselgenden Umfangsschneide (4; 14; 24; 34) einen Winkel ( $\beta$ ) von etwa 30° bis etwa 150° einschliesst.
2. Bohrwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Zentrierschneide (8; 18; 28, 29, 30; 38, 39, 40) bis zur Kopfnut (3; 13; 23; 33) erstreckt und vorzugsweise den Grund der Kopfnut radial überragt.
3. Bohrwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Umfangsschneiden (4; 14; 34) an plattenförmigen Schneidkörpern (5; 15; 35) ausgebildet sind und im wesentlichen radial verlaufen.
4. Bohrwerkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Plattenstärke (s) der Umfangsschneiden (4; 14; 34) gleich oder grösser ist als die Plattenstärke (t) des Zentrierteils (6; 16; 36).
5. Bohrwerkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, das wenigstens drei Umfangsschneiden (14; 24; 34) vorgesehen sind, welche die stirnseitige Hüllfläche des Bohrkopfs (1) axial im gleichen Ausmass überragen und gegenüber seiner Umfangshüllfläche den gleichen radialen Überstand aufweisen.
6. Bohrwerkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass einer der die Umfangsschneiden (14) tragenden Schneidkörper mit der die Zentrierspitze (17) umfassenden Zentrierschneide (19) des Zentrierteils (16) im wesentlichen fluchtet.
7. Bohrwerkzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die fluchtende Umfangsschneide (14) einstückig mit dem Zentrierteil (16) ausgebildet ist und vorzugsweise gegenüber der angrenzenden, fluchtenden Zentrierschneide (19) axial zurückgesetzt ist.
8. Bohrwerkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Zentrierteil (26; 36) mehrere Zentrierschneiden (28, 29, 30; 38, 39, 40) aufweist, die sich von der Zentrierspitze (27; 37) bis zu den am Umfang des Bohrkopfs (1) vorgesehenen Kopfnuten (23; 33) erstrecken und in im wesentlichen sternförmig ausgebildeten Nuten (22, 32) montiert sind, die jeweils zur Stirnfläche (2) des Bohrkopfs (1) und zu einer der Kopfnuten (23, 33) hin offen ausgebildet sind.
9. Bohrwerkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Zentrierteil (6; 26; 36) symmetrisch aufgebaut ist und vorzugsweise eine Anzahl von Zentrierschneiden (8, 9; 28, 29, 30; 38, 39, 40) aufweist, die der Zahl der Umfangsschneiden (4; 24; 34) entspricht.
10. Bohrwerkzeug nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der von den Zentrierschneiden (38, 39, 40) an der Zentrierspitze (37) eingeschlossene Spitzenwinkel ( $\alpha$ ) zwischen etwa 110° und etwa 150° liegt.
11. Bohrwerkzeug nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der bei der Rotation des Schafts von den freien Aussenkanten der Zentrierschneiden (8, 9) beschriebene Hüllkreis einen Radius ( $r$ ) aufweist, der etwa 1 mm bis etwa 8 mm, vorzugsweise wenigstens 2 mm, kleiner ist als der Radius der von den der Schaftachse näheren Innenkanten der Umfangsschneiden (4) beschriebene Hüllkreis.
12. Bohrwerkzeug nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich zwischen den Umfangsschneiden und den Zentrierschneiden wenigstens eine weitere Schneide angeordnet ist.
13. Bohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 5 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass benachbarte Umfangsschneiden (4; 14; 24; 34) voneinander den gleichen Winkelabstand aufweisen und jeweils durch eine Kopfnut (3; 13; 23; 33) voneinander getrennt sind.
14. Bohrwerkzeug nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Kopfnuten (3; 13; 23; 33) alle im wesentlichen den gleichen Querschnitt aufweisen.
15. Bohrwerkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass alle zum Umfang des Bohrkopfs (1) hin abfallenden Schneiden auf einer einzigen Kegelmantelfläche angeordnet sind.
16. Bohrwerkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das plattenförmige Zentrierteil (6; 16; 26; 36) im Bereich seines in den Bohrkopf (1) eingebetteten Fussteils wenigstens eine Erweiterung (11; 21; 31; 41) aufweist, die im achsnahen Bereich des Fussteils angeordnet und vorzugsweise teilkreisartig ausgebildet ist.
17. Bohrwerkzeug nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das plattenförmige Zentrierteil und/oder die die Umfangsschneiden tragenden Schneidkörper ein Fussteil

13

**EP 0 965 405 A2**

14

(350) besitzen, das eine im wesentlichen halbkreisförmige Kontur aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

8